



**VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**  
**INSTITUTO DE POSGRADO**

---



**BICICLETA ESTÁTICA ERGONÓMICA PARA  
APLICACIÓN DE LA ACTIVIDAD DEPORTIVA EN  
EL GIMNASIO DE LA ESCUELA SUPERIOR  
POLITÉCNICA DEL CHIMBORAZO.**

**AUTOR:**

Dr. Nelson Ernesto Poveda Suárez

RIOBAMBA – ECUADOR

2016

## INTRODUCCIÓN

Considerando que la práctica deportiva mediante el uso de una bicicleta estática para ejercitar abdomen y musculatura en el Gimnasio de la ESPOCH y este aparato al no ser ergonómico hace que el usuario adquiera posiciones inadecuadas como son: giro de cuello, tronco y extremidades causando dolores dorsales, musculares que pueden degenerar en una enfermedad profesional causando malestar y posteriores reclamos a la institución que pueden con llevar a denuncias en los organismos de control.

Entonces se trata de analizar e implementar una bicicleta ergonómica con las medidas antropométricas de usuarios frecuentes del gimnasio para mejorar las condiciones y actos inseguros detectados en la matriz de riesgos ergonómicos mediante una solución en la fuente. Se pueda lograr este objetivo mediante el análisis de riesgos ergonómicos y medioambientales para establecer el confort de los deportistas y establecer las medidas preventivas para el efecto. Una vez identificados los riesgos se procedió a evaluarlos aplicando métodos científicos comprobados para determinar el grado de peligrosidad o daño, con esta información se desarrolló la matriz de riesgos ergonómicos. Se hicieron dos evaluaciones a los deportistas que ocupan el gimnasio para ver la incidencia o no de la propuesta. El presente trabajo se ha organizado mediante capítulos que nos permite disponer de una secuencia metodológica y ordenada del estudio, partiendo del marco teórico que contiene la información introductoria y la fundamentación del trabajo. En el segundo capítulo contiene la fundamentación metodológica que se aplicó en el estudio. El tercer capítulo contiene los lineamientos alternativos para la gestión de los riesgos, y las etapas de implementación de la propuesta en el capítulo 4 se presentan los resultados del diseño e implementación de la bicicleta ergonómica basada en las medidas antropométricas y evaluaciones para el Gimnasio de la ESPOCH que permita reducir las molestias músculo esqueléticas.

El quinto capítulo describe las conclusiones y recomendaciones que se obtuvieron, producto de la investigación como aporte de la investigación.

## **PRESENTACIÓN**

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo es una institución de educación superior es una universidad pionera en la educación a nivel nacional y con un alto auge de demanda de bachilleres por continuar sus estudios en dicha institución cada año. De ahí muchos de los estudiantes son procedentes de fuera de la, es así que una cantidad importante son de otras provincias, y de igual manera tienen estudiantes de Perú y Colombia.

Las mayores colonias de estudiantes se ha centrado entre ambateños, esmeraldeños, orenses, santo domingueños y lojanos.

Sus actividades se resaltan a nivel externo tanto nacional como internacionalmente, debido a convenios, concursos y demás que han ayudado a su alto reconocimiento educativo y académico.

La ESPOCH tiene unos de los campus más grandes del país y según algunos el mayor, tanto que supera a barrios o ciudadelas por varias manzanas. Contiene un sinnúmero de edificaciones imponentes, varias avenidas internas y extensas áreas de recreación, laboratorios, talleres, sembrados y criaderos de animales, parqueaderos propios para cada facultad y escuela, así como dos estadios, varias canchas de tenis, baloncesto, boleyball, indor, gimnasio, coliseo, auditorios, un complejo de piscinas, hidromasaje, sauna y turco, bares, comedor politécnico, librería, copiadoras, bibliotecas, un gran parque con lagunas artificiales, internet wi-fi, etc.

El Centro de Ed. Física, Deportes y Recreación de la ESPOCH es una Unidad académica que colabora con las diferentes Facultades, impartiendo la Cultura Física, mediante las siguientes disciplinas deportivas: Atletismo, Baloncesto, Fútbol, Gimnasia Rítmica, Natación, Tenis de Campo y Voleibol. Se vincula a las Facultades para cubrir las necesidades de carácter deportivo, en coordinación con la Liga Deportiva Politécnica y Asociaciones Estudiantiles de las diferentes Escuelas y Facultades de la Institución, se ha realizado una selección de los mejores deportistas quienes hacen posible la participación de la ESPOCH en los diferentes eventos deportivos organizados por la Federación Ecuatoriana del Deporte Universitario y Politécnico.

El objetivo principal es Garantizar la formación integral, física y mental del Estudiante, afín y compatible con una sólida personalidad ciudadana y capacidad profesional, basada en el uso adecuado del tiempo libre, el respeto a sí mismo y a los demás, entendiendo a la competición: a la derrota y al triunfo como aportaciones individuales a la ratificación de los principios humano-académicos vigentes y a la asimilación de actitudes y conductas participativas e independientes, imbuidas de capacidad y responsabilidad para el trabajo como para mejorar la calidad de vida.

## **CONTENIDO**

Como sucede con muchos riesgos de naturaleza ergonómica y psicosocial los efectos de las malas posturas no son evidentes a corto plazo. Dichos efectos son progresivos y no se valoran con la gravedad que tienen, esto sucede en muchas disciplinas deportivas si no se previene una correcta utilización de los equipos para evitar posturas forzadas.

Su objetivo principal es la construcción de un equipo (bicicleta estática ergonómica) que ayude a reducir o minimizar las malas posturas.

La presente bicicleta estática ergonómica para aplicación de la actividad deportiva en el gimnasio de la escuela superior politécnica del Chimborazo.

Para empezar tenemos el diagnóstico, la línea base para realizar la investigación, identificación de peligros, y la evaluación del riesgo en el personal que ocupa los equipos en especial la bicicleta estática., utilizando el métodos de evaluación ergonómica: RULA, y encontrar los factores de riesgo a que están expuestos el personal del gimnasio y proponer y ejecutar las medidas preventivas y de Control.

Luego en segunda sección trata de la selección de materiales para la construcción de la bicicleta estática, la realización de los planos, la selección de equipo y herramientas para la construcción del equipo, hacer ajustes y por último las pruebas de funcionamiento.

## TABLA DE CONTENIDO

OBJETIVOS.-.....	7
OBJETIVO GENERAL.....	7
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	7
RESEÑA HISTÓRICA DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.....	8
MARCO LEGAL DE LAS SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.....	9
SUPREMACÍA DE LA CONSTITUCIÓN .....	9
INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO .....	10
CÓDIGO DEL TRABAJO .....	13
ART. 42.- OBLIGACIONES DEL EMPLEADOR .....	13
ART. 347.- RIESGOS DEL TRABAJO.....	13
ART. 349.- ENFERMEDADES PROFESIONALES .....	13
ART. 418.- MÉTODOS DE TRABAJO EN EL TRANSPORTE MANUAL.....	13
ART. 432.- NORMAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DICTADAS POR EL IESS .....	13
LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO .....	14
ORGANIGRAMA.....	16
BICICLETA ESTÁTICA ERGONÓMICA .....	17
IDENTIFICACIÓN DE PELIGRO Y EVALUACIÓN DE RIESGOS .....	18
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS ERGONÓMICOS .....	20
METODO RULA .....	21
INSTRUCTIVO EVALUACIÓN ERGONÓMICA METODO RULA .....	21
“INSTRUCTIVO EVALUACIÓN ERGONÓMICA METODO RULA” .....	21
EVALUACIÓN RÁPIDA DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR.....	23
1) ESTIME LA PERSPECTIVA DEL BRAZO, SEGÚN EL ÁNGULO DEL HOMBRO.....	23
4) CONSIDERE LA TORSIÓN DE MUÑECA. ....	24
5) ESTABLEZCA EL PUNTAJE DE LA POSICIÓN DE BRAZO, ANTEBRAZO Y MUÑECAS MANEJANDO LOS VALORES DE LOS ÍTEMS 1), 2) 3) Y 4) SEGÚN TABLA A. ....	24
6) AÑADA PUNTAJE POR USO DE MUSCULATURA.....	25

7) ADICIONE PUNTAJE POR FUERZA O CARGA .....	25
B. ANALISIS DE CUELLO, TRONCO Y PIERNAS .....	26
C. MODO DE INTERPRETAR LOS NIVELES DE RIESGO Y ACCIÓN .....	28
ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN -RULA.....	29
DESPUES DE LA IMPLEMENTACIÓN- RULA .....	33
REQUERIMIENTOS ERGONÓMICOS PARA UTILIZANDO LA NORMA	
ERGONOMIA INEN NTE 1646.....	34
ANTROPOMETRÍA. ....	34
CRITERIOS DE DISEÑO.....	35
DISEÑO PARA UNA ÚNICA PERSONA.....	35
DISEÑO PARA LOS EXTREMOS. ....	35
DISEÑO PARA UN MOMENTO AJUSTABLE. ....	36
DISEÑO PARA EL PROMEDIO .....	36
GRUPO HUMANO Y MEDIDAS DE DISEÑO .....	36
MEDIDAS DE DISEÑO. SEGÚN INEN NTE 1646.....	37
DIMENSIONES DEL CUERPO HUMANO .....	37
MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS BÁSICAS ESTATURA .....	37
ALCANCE LATERAL DEL BRAZO .....	37
ALCANCE VERTICAL DE ASIMIENTO .....	37
ANCHURA MÁXIMA DEL CUERPO .....	37
ALTURA DE CODO.....	37
ALTURA DE OJOS .....	38
ALTURA VERTICAL EN PERSPECTIVA SEDENTE.....	38
ALTURA DE OJOS EN PERSPECTIVA SEDENTE.....	38
ALTURA DE RODILLA .....	38
ALTURA DE MUSLO .....	38
ALTURA POPLÍTEA .....	38
DISTANCIA NALGA-POPLÍTEO.....	38
DISTANCIA NALGA-RODILLA .....	38
ANCHURA DE HOMBROS.....	39
ALTURA EN POSICIÓN SEDENTE ERGUIDA.....	39
ALTURA DE CODO EN REPOSO.....	39
ANCHURA DE CADERAS.....	39
ANCHURA DE CODOS .....	39

INSTRUCTIVO CONSTRUCCIÓN DE LA BICICLETA ESTÁTICA.....	41
INSTRUCTIVO DEL MANEJO DE LA BICICLETA ESTÁTICA ERGONÓMICA. ....	42
BIBLIOGRAFÍA .....	44



## **OBJETIVOS.-**

### **Objetivo General**

Implementar la bicicleta estática ergonómica para aplicación de la actividad deportiva en el gimnasio de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo.

### **Objetivos Específicos**

- Realizar una evaluación ergonómica de los deportistas que utilizan la bicicleta estática para establecer los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos mediante Rula para determinar las posturas forzadas cuando se ejercitan en el gimnasio de la ESPOCH.
- Construir la bicicleta estática, seleccionando adecuadamente materiales y partes que al ser acopladas y en funcionalidad minimicen el factor de riesgo.
- Realizar el ensamble de partes, pruebas de la bicicleta estática ergonómica, a través de las fotografías y evaluaciones.

## **RESEÑA HISTÓRICA DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, es una institución de educación superior que tiene su origen en el Instituto Tecnológico Superior de Chimborazo, creado según Decreto de Ley No 69-09, del 18 de abril de 1969, expedido por el Honorable Congreso Nacional y publicado en el Registro Oficial No. 173 del 7 de mayo de 1969. Inició sus labores académicas el 2 de mayo de 1972 con las Escuelas de Ingeniería Zootécnica y Licenciatura en Nutrición y Dietética. Luego inauguró la Escuela de Ingeniería Mecánica el 3 de abril de 1973. El 28 de septiembre de 1973 se anexa la Escuela de Ciencias Agrícolas de la PUCE, adoptando la designación de Escuela de Ingeniería Agronómica.

Posteriormente cambia la denominación a Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), mediante Ley No. 1223 del 29 de octubre de 1973, publicada en el Registro Oficial No. 425 del 6 de noviembre del mismo año. El 20 de julio y 24 de agosto de 1978 se crean las Facultades de Química; y la de Administración de Empresas, respectivamente.

El 15 de agosto de 1984 se crean las Escuelas de Doctorado en Física y Matemática. Junto con las Escuelas de Doctorado y Tecnología en Química ya existentes, constituyen la Facultad de Ciencias.

El 28 de Enero de 1999, se crea la Facultad de Informática y Electrónica integrada por las escuelas de Ingeniería en Sistemas, Ingeniería Electrónica y Tecnología en Computación; y, Diseño Gráfico. Actualmente, la ESPOCH cuenta con 37 carreras profesionales distribuidas en 27 escuelas pertenecientes a siete prestigiosas facultades que son: Salud Pública, Ciencias Pecuarias, Mecánica, Recursos Naturales, Ciencias, Administración de Empresas e Informática y Electrónica y dos extensiones académicas en las provincias de Orellana y Morona Santiago. Además, cuenta con varios programas de profesionalización semipresenciales en importantes ciudades de nuestro país como Ambato, Tena, Puyo, Macas y Francisco de Orellana (Coca).

## MARCO LEGAL DE LAS SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

### SUPREMACÍA DE LA CONSTITUCIÓN

**Art. 424.-** La Constitución es la norma suprema y prevalece sobre cualquier otra del ordenamiento jurídico. Las normas y los actos del poder público deberán mantener conformidad con las disposiciones constitucionales; en caso contrario carecerán de eficacia jurídica.

La Constitución y los tratados internacionales de derechos humanos ratificados por el Estado que reconozcan derechos más favorables a los contenidos en la Constitución, prevalecerán sobre cualquier otra norma jurídica o acto del poder público.

**Art. 425.-** El orden jerárquico de aplicación de las normas será el siguiente: La Constitución; los tratados y convenios internacionales; las leyes orgánicas; las leyes ordinarias; las normas regionales y las ordenanzas distritales; los decretos y reglamentos; las ordenanzas; los acuerdos y las resoluciones; y los demás actos y decisiones de los poderes públicos.

En caso de conflicto entre normas de distinta jerarquía, la Corte Constitucional, las juezas y jueces, autoridades administrativas y servidoras y servidores públicos, lo resolverán mediante la aplicación de la norma jerárquica superior.

La jerarquía normativa considerará, en lo que corresponda, el principio de competencia, en especial la titularidad de las competencias exclusivas de los gobiernos autónomos descentralizados.

**Alt. 426.-** Todas las personas, autoridades e instituciones están sujetas a la Constitución.

Las juezas y jueces, autoridades administrativas y servidoras y servidores públicos, aplicarán directamente las normas constitucionales y las previstas en los instrumentos internacionales de derechos humanos siempre que sean más favorables a las establecidas en la Constitución, aunque las partes no las invoquen expresamente.

Los derechos consagrados en la Constitución y los instrumentos internacionales de derechos humanos serán de inmediato cumplimiento y aplicación. No podrá alegarse falta de ley o desconocimiento de las normas para justificar la vulneración de los derechos y garantías establecidos en la Constitución, para desechar la acción interpuesta en su defensa, ni para negar el reconocimiento de tales derechos.

## **INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

Este Programa está sustentado en el Art. 326, numeral 5 de la Constitución del Ecuador, en Normas Comunitarias Andinas, Convenios Internacionales de OIT, Código del Trabajo, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Acuerdos Ministeriales.

Artículo 4.- En el marco de sus Sistemas Nacionales de Seguridad y Salud en el Trabajo, los Países Miembros deberán propiciar el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, a fin de prevenir daños en la integridad física y mental de los trabajadores que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el trabajo.

Para el cumplimiento de tal obligación, cada País Miembro elaborará, pondrá en práctica y revisará periódicamente su política nacional de mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo. Dicha política tendrá los siguientes objetivos específicos: a) Propiciar y apoyar una coordinación interinstitucional que permita una planificación adecuada y la racionalización de los recursos; así como de la identificación de riesgos a la salud ocupacional en cada sector económico; b) Identificar y actualizar los principales problemas de índole general o sectorial y elaborar las propuestas de solución acordes con los avances científicos y tecnológicos; c) Definir las autoridades con competencia en la prevención de riesgos laborales y delimitar sus atribuciones, con el propósito de lograr una adecuada articulación entre las mismas, evitando de este modo el conflicto de competencias; d) Actualizar, sistematizar y armonizar sus normas nacionales sobre seguridad y salud en el trabajo propiciando programas para la promoción de la salud y seguridad en el trabajo, orientado a la creación y/o fortalecimiento de los Planes Nacionales de Normalización

Técnica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo; e) Elaborar un Mapa de Riesgos; f) Velar por el adecuado y oportuno cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales, mediante la realización de inspecciones u otros mecanismos de evaluación periódica, organizando, entre otros, grupos específicos de inspección, vigilancia y control dotados de herramientas técnicas y jurídicas para su ejercicio eficaz; g) Establecer un sistema de vigilancia epidemiológica, así como un registro de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, que se utilizará con fines estadísticos y para la investigación de sus causas; h) Propiciar la creación de un sistema de aseguramiento de los riesgos profesionales que cubra la población trabajadora; i) Propiciar programas para la promoción de la salud y seguridad en el trabajo, con el propósito de contribuir a la creación de una cultura de prevención de los riesgos laborales; j) Asegurar el cumplimiento de programas de formación o capacitación para los trabajadores, acordes con los riesgos prioritarios a los cuales potencialmente se expondrán, en materia de promoción y prevención de la seguridad y salud en el trabajo; k) Supervisar y certificar la formación que, en materia de prevención y formación de la seguridad y salud en el trabajo, recibirán los profesionales y técnicos de carreras afines.

Los gobiernos definirán y vigilarán una política en materia de formación del recurso humano adecuada para asumir las acciones de promoción de la salud y la prevención de los riesgos en el trabajo, de acuerdo con sus reales necesidades, sin disminución de la calidad de la formación ni de la prestación de los servicios. Los gobiernos impulsarán la certificación de calidad de los 9 profesionales en la materia, la cual tendrá validez en todos los Países Miembros; l) Asegurar el asesoramiento a empleadores y trabajadores en el mejor cumplimiento de sus obligaciones y responsabilidades en materia de salud y seguridad en el trabajo.

Artículo 11.- En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial. Para tal fin, las empresas elaborarán planes integrales de prevención de riesgos que comprenderán al menos las siguientes acciones: a) Formular la política empresarial y hacerla conocer a todo el personal de la empresa. Prever los objetivos, recursos, responsables y programas en materia de

seguridad y salud en el trabajo; b) Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos u otros sistemas similares, basados en mapa de riesgos; c) Combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual. En caso de que las medidas de prevención colectivas resulten insuficientes, el empleador deberá proporcionar, sin costo alguno para el trabajador, las ropas y los equipos de protección individual adecuados; d) Programar la sustitución progresiva y con la brevedad posible de los procedimientos, técnicas, medios, sustancias y productos peligrosos por aquellos que produzcan un menor o ningún riesgo para el trabajador; e) Diseñar una estrategia para la elaboración y puesta en marcha de medidas de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores; f) Mantener un sistema de registro y notificación de los accidentes de trabajo, incidentes y enfermedades profesionales y de los resultados de las evaluaciones de riesgos realizadas y las medidas de control propuestas, registro al cual tendrán acceso las autoridades correspondientes, empleadores y trabajadores; g) Investigar y analizar los accidentes, incidentes y enfermedades de trabajo, con el propósito de identificar las causas que los originaron y adoptar acciones correctivas y preventivas tendientes a evitar la ocurrencia de hechos similares, además de servir como fuente de insumo para desarrollar y difundir la investigación y la creación de nueva tecnología; h) Informar a los trabajadores por escrito y por cualquier otro medio sobre los riesgos laborales a los que están expuestos y capacitarlos a fin de prevenirlos, minimizarlos y eliminarlos. Los horarios y el lugar en donde se llevará a cabo la referida capacitación se establecerán previo acuerdo de las partes interesadas; i) Establecer los mecanismos necesarios para garantizar que sólo aquellos trabajadores que hayan recibido la capacitación adecuada, puedan acceder a las áreas de alto riesgo; j) Designar, según el número de trabajadores y la naturaleza de sus actividades, un trabajador delegado de seguridad, un comité de seguridad y salud y establecer un servicio de salud en el trabajo; y k) Fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud física y mental, teniendo en cuenta la ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos psicosociales en el trabajo.

## **CÓDIGO DEL TRABAJO**

**Art. 38.- Riesgos provenientes del trabajo.-** Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

**Art. 42.- Obligaciones del empleador.-** Son obligaciones del empleador:

2. Instalar las fábricas, talleres, oficinas y demás lugares de trabajo, sujetándose a las medidas de prevención, seguridad e higiene del trabajo y demás disposiciones legales y reglamentarias, tomando en consideración, además, las normas que precautelan el adecuado desplazamiento de las personas con discapacidad;

3. Indemnizar a los trabajadores por los accidentes que sufrieren en el trabajo y por las enfermedades profesionales, con la salvedad prevista en el Art. 38 de este Código;

**Art. 347.- Riesgos del trabajo.-** Riesgos del trabajo son las eventualidades dañosas a que está sujeto el trabajador, con ocasión o por consecuencia de su actividad.

Para los efectos de la responsabilidad del empleador se consideran riesgos del trabajo las enfermedades profesionales y los accidentes.

**Art. 349.- Enfermedades profesionales.-** Enfermedades profesionales son las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que producen incapacidad.

**Art. 418.- Métodos de trabajo en el transporte manual.-** A fin de proteger la salud y evitar accidentes de todo trabajador empleado en el transporte manual de cargas, que no sean ligeras, el empleador deberá impartirle una formación satisfactoria respecto a los métodos de trabajo que deba utilizar.

**Art. 432.- Normas de prevención de riesgos dictadas por el IESS.-** En las empresas sujetas al régimen del seguro de riesgos del trabajo, además de las reglas sobre

prevención de riesgos establecidas en este capítulo, deberán observarse también las disposiciones o normas que dictare el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

## **LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

La política que rige actualmente en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO, es una institución dedicada a la enseñanza superior en general, conscientes que la protección de los trabajadores es fundamental, se asigna los recursos económicos, materiales, tecnológicos como del Talento Humano con la finalidad de reducir los riesgos del trabajo y consecuentemente prevenir los accidentes y enfermedades profesionales, mediante la aplicación de las normas legales vigentes en Seguridad y Salud. Para el efecto pone en marcha el respectivo programa de mejoramiento continuo y de esta forma optimizar las condiciones de trabajo obteniendo de esta manera un ambiente seguro y saludable para todos sus empleados.

Se compromete sobremanera a proteger y conservar el entorno natural, mediante un manejo adecuado de los desechos sólidos y de los efluentes a través de prácticas adecuadas que permitan tener un ambiente libre de impurezas y saludable para las personas que lo habitan.

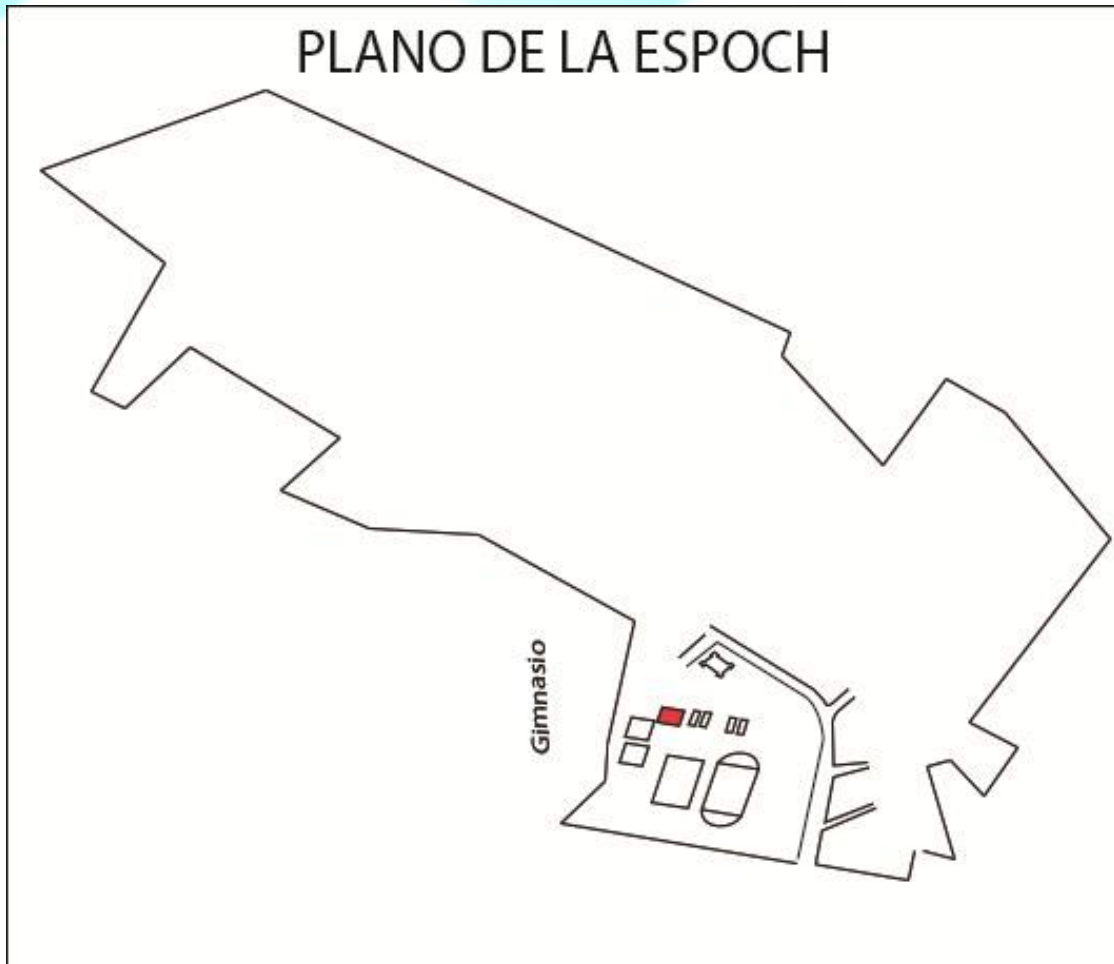
Esta Política de Seguridad y Salud del Trabajo, se la expondrá en lugares relevantes, además debe ser integrada, implantada, mantenida, estar disponible para todas las personas en general para lo cual se lo hará conocer a todos los empleados y se lo actualizará periódicamente.

Actualmente la ESPOCH cuenta con la Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo, formado con: Técnico de Seguridad Médico Ocupacional, los cuales han implementado en un gran porcentaje el Sistema de gestión, de la misma manera cuenta con comité de seguridad en la matriz, subcomités y delegados en las extenciones y centros de apoyo.



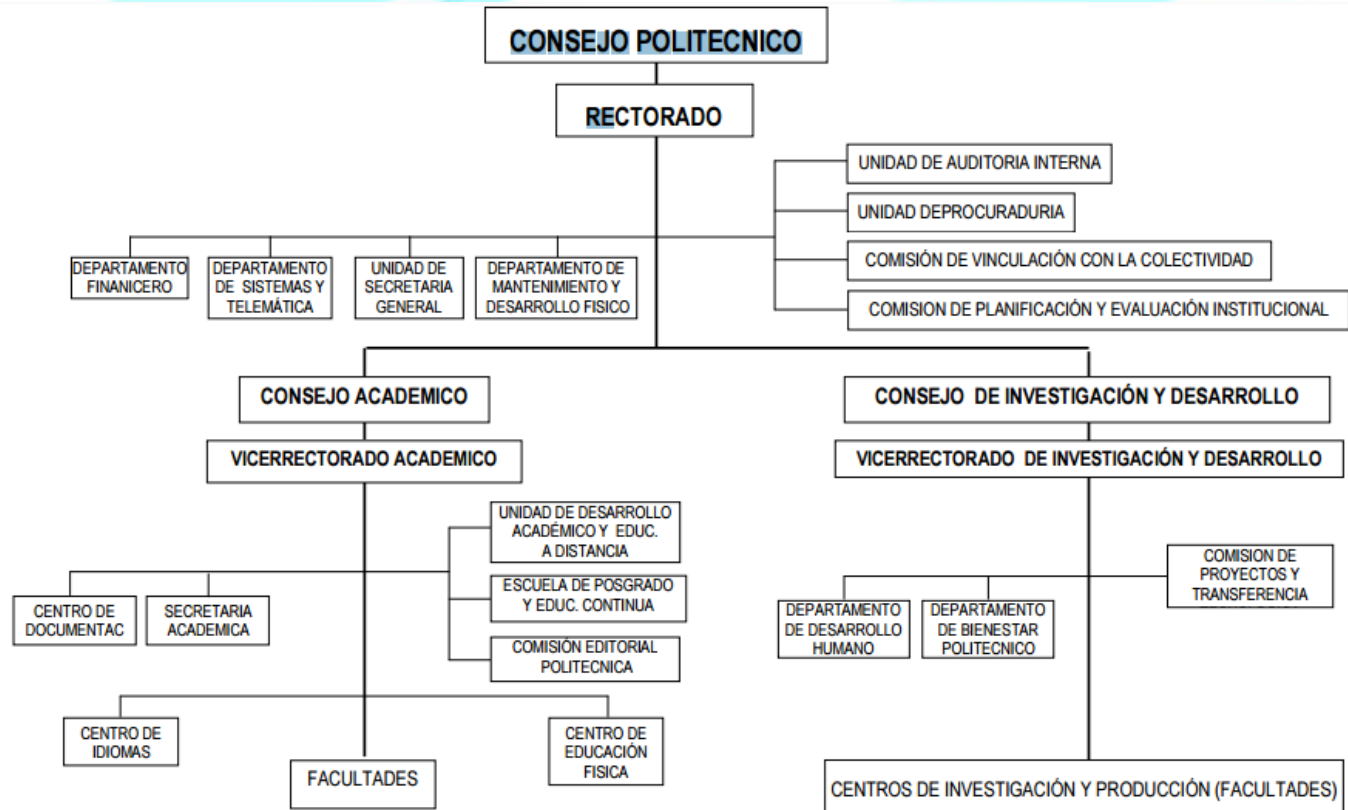
Se encuentra registrado en el SAITE el responsable, el comité y el reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional que está vigente hasta noviembre de 2016.

**CROQUIS –ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**



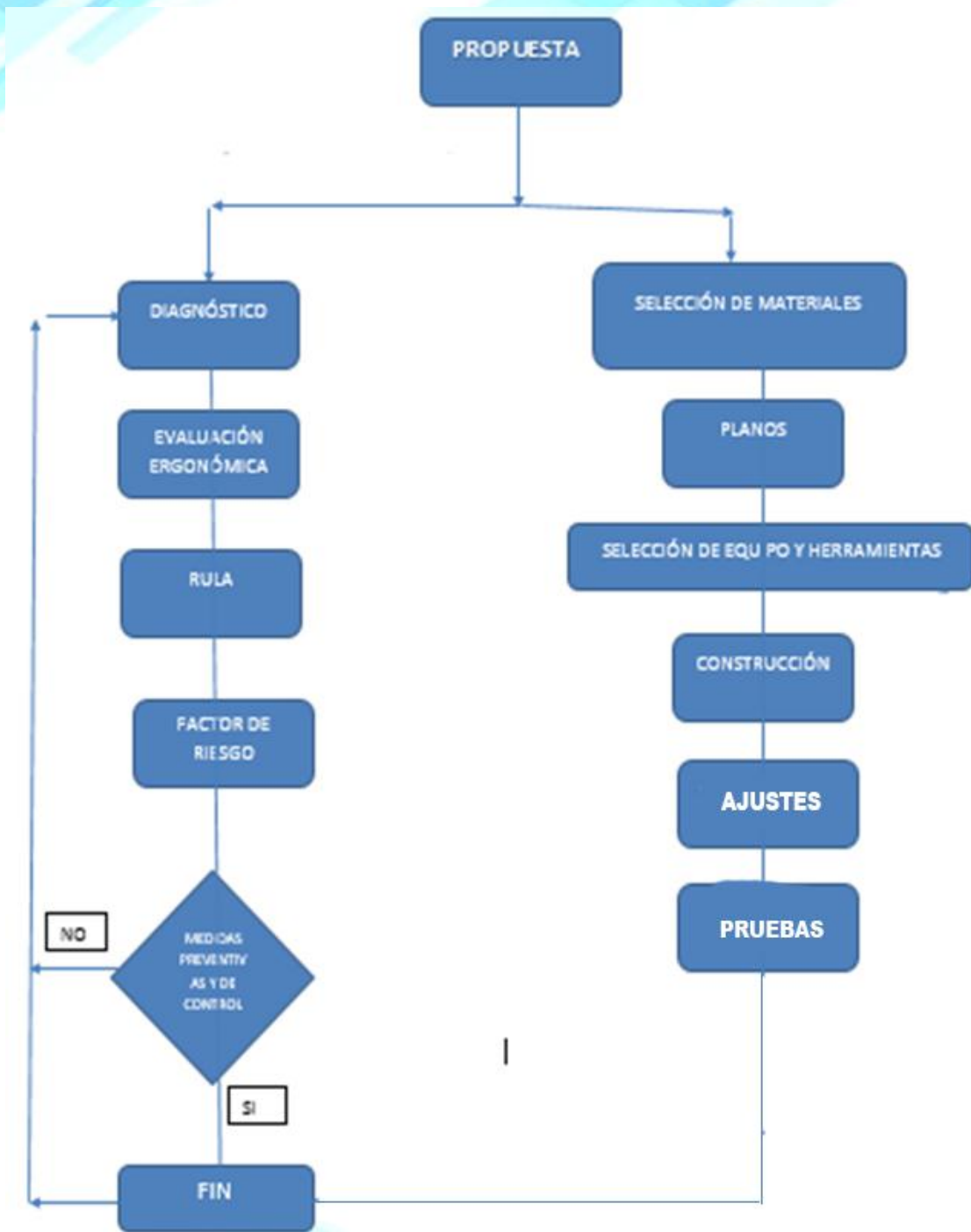
Fuente: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

# ORGANIGRAMA



Fuente: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

# BICICLETA ESTÁTICA ERGONÓMICA



Fuente: Dr. Nelson Poveda

## IDENTIFICACIÓN DE PELIGRO Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

EVALUACIÓN DEL RIESGO BAJO GTC 45							VALORACIÓN DEL RIESGO		CRITERIOS PARA ESTABLECER CONTROLES			MEDIDAS DE INTERVENCIÓN				
Nivel de Deficiencia (ND)	Nivel de Exposición (NE)	Nivel de Probabilidad (MP = ND x NE)	Interpretación del Nivel de Probabilidad	Nivel de Consecuencia	Nivel de RIESGO (NR = MP x NC)	Interpretación del Nivel de Riesgo	Aceptabilidad del Riesgo	Interpretación de la Aceptabilidad del Riesgo	No. Espuestos	Peor Consecuencia	Existencia requisito legal específico asociado (Sí/No)	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Controles Administrativos, Señalización, Advertencia	Equipos / Elementos Protección Personal
10	3	30	Muy Alto	25	750	I	No aceptable	Situación crítica, corrección urgente	1	Trastornos musculoesqueléticos, fracturas, roturas de ligamentos	D.E. 2393, Arts. 23,25				Mejorar vías de acceso y de tránsito, Rellenar en donde sea posible la superficie evitando tener una pendiente muy pronunciada.	Dotar EPI adecuado, zapato de seguridad, casco, chaleco reflectante, guantes, etc. para evitar lesiones en el tobillo debido al trabajo en lugares desnivelados.

Fuente: Dr. Nelson Poveda

# **INSTRUCTIVO DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**

## **CONTENIDO**

OBJETIVO

ALCANCE

IDENTIFICACIÓN

PROCEDIMIENTO

### **1. OBJETIVO**

Establecer un procedimiento que nos permitan dar una correcta investigación de peligros en el personal del gimnasio de la ESPOCH

### **2. ALCANCE**

Este procedimiento está enfocado a las personas que utilizan la bicicleta estática en los que se considere que el nivel de riesgo ergonómico existente puede afectar negativamente a la salud de los trabajadores expuestos.

### **3. IDENTIFICACIÓN**

Este instructivo se identifica como identificación de peligros ergonómicos.

**“INSTRUCTIVO DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS ERGONÓMICOS.**

### **4. PROCEDIMIENTO**

4.1 IDENTIFICACIÓN: La identificación de peligro ergonómico, se ejecuta visitando el sitio, y se identifica un determinado puesto, tipo de actividad a ejecutarse, materiales

y equipos que utilizan, personal que se halla en el puesto laboral y se determina el puesto con mayor potencial de riesgo.

A continuación se realiza la identificación de peligros por posturas forzadas y movimientos forzados, que es la ficha N° 3 donde se verifica si hay presencia del peligro por posturas forzadas y movimientos forzados.

## 5. ANEXOS

### IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS ERGONÓMICOS

#### POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS FORZADOS

<b>IDENTIFICAR EL PELIGRO ERGONÓMICO POR POSTURAS Y MOVIMIENTOS FORZADOS</b>	
Identifique con una "X" la réplica a cada una de las subsiguientes condiciones	
<b>En el lugar de trabajo hay alguna actividad que presente alguna de las siguientes situaciones:</b>	<b>Respuesta</b>
1.- ¿Durante la jornada de trabajo hay presencia de una postura de trabajo estática (mantenida durante 4 segundos consecutivamente) del tronco y/o de las extremidades, comprendidas aquellas con un minúsculo esfuerzo de fuerza externa?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
2.- ¿Durante la jornada de trabajo, se realiza una posición de trabajo dinámica del tronco, y/o de los brazos, y/o de la cabeza, y/o del cuello y/o de otras partes del cuerpo?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
Si <b>alguna</b> las respuestas es " <b>SI</b> " hay presencia del peligro de posturas forzadas y movimientos forzados y se debe realizar una evaluación específica del riesgo.	
Si <b>todas</b> las contestaciones a las condiciones son " <b>NO</b> ", no hay presencia del peligro por posiciones y movimientos forzados.	

## **METODO RULA**

### **INSTRUCTIVO EVALUACIÓN ERGONÓMICA METODO RULA**

#### **OBJETIVO**

#### **ALCANCE**

#### **IDENTIFICACIÓN**

#### **PROCEDIMIENTO**

### **1 OBJETIVO**

Constituir un procedimiento metódico y consistente, que nos permitan dar una correcta información acerca del manejo correcto del método RULA.

### **2. ALCANCE**

Este procedimiento está encaminado a todos los deportistas que realiza práctica deportiva en el gimnasio de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo en la ciudad de Riobamba.

### **3. IDENTIFICACIÓN**

Este instructivo se identifica como:

**“INSTRUCTIVO EVALUACIÓN ERGONÓMICA METODO RULA”**

### **4. PROCEDIMIENTO**

- El procedimiento para emplear el método RULA puede resumirse en:
- Establecer los períodos de trabajo y prestar atención al trabajador en este período.
- Si el período es muy extenso o no constan, se pueden hacer valoraciones a intervalos regulares.
- Elegir las posiciones que se va a evaluar.

- Se elegirán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural ya sea por su duración, frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.
- Establecer si se valorará el lado izquierdo o derecho.
- Si hay duda se analizarán los dos lados.
- Tomar las fichas angulares citadas.
- Tomar fotos desde los puntos de vista convenientes para ejecutar las mediciones.
- Establecer las puntuaciones para cada parte del cuerpo utilizando la tabla oportuno a cada miembro.
- Lograr las puntuaciones parciales y finales del método para establecer la presencia de riesgos y implantar el nivel para actuar.
- Establecer qué tipo de medidas que se debe adoptar.
- Examinar las calificaciones de las otras partes del cuerpo para establecer donde es obligatorio emplear correcciones.
- Redefinir el puesto o implantar cambios para optimizar la postura si es ineludible.
- Si se ha incrustado cambios, valorar de nuevo la posición empleando el método RULA para comprobar la efectividad de mejora.

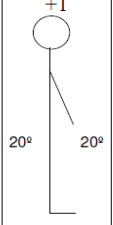
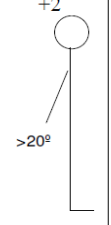
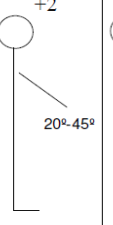
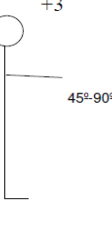
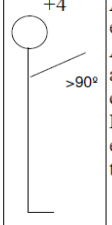


## Evaluación rápida de la extremidad superior

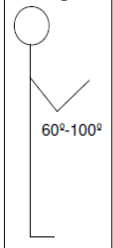
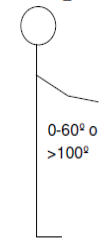
- RULA admite valorar la muestra de los trabajadores a riesgos debido a que mantienen posiciones inadecuadas que pueden causar trastornos en los órganos superiores del cuerpo.
- Una ventaja de RULA es que admite crear una valoración inicial rápida de gran número de trabajadores.
- Se basa en el análisis directo de las posturas amparadas durante la actividad por las extremidades superiores (cuello, espalda y piernas).
- Determina cuatro niveles de acción en relación con los valores que se han ido obteniendo a partir de la evaluación de los factores de exposición antes citados.
- El examen puede verificarse antes y después de una intervención para indicar que dicha acción ha intervenido en reducir el riesgo de lesión.

### A. ANÁLISIS DE BRAZO, ANTEBRAZO Y MUÑECA

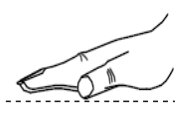


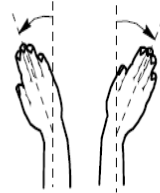
#### 1) Estime la perspectiva del BRAZO, según el ángulo del hombro.

+20 a -20°	-20° en ext.	20° a 45°	45° a 90°	>90°	Corrija	Puntaje
+1  20°	+2  >20°	+2  20°-45°	+3  45°-90°	+4  >90°	Añadir 1, si levanta el hombro Añadir 1, si hay abducción (separación del cuerpo) Restar 1, si el brazo está apoyado o sostenido.	

#### 2) Examine la visión del ANTEBRAZO, según el ángulo del codo.

60° a 100°	0-60° ó >100°	Corrija	Puntaje
+1  60°-100°	+2  0-60° o >100°	Añadir 1, si el brazo cruza la línea media del cuerpo ó se sitúa fuera de la línea a más de 45°	

**3) Estime la posición de la MUÑECA.**

0°	+15° a -15°	>+15° o <-15°	Corrija	Puntaje
+1	+2	+3	Añadir 1, si:	
				

**4) Considere la Torsión de MUÑECA.**

GIROS DE MUÑECA	+1	+2	Puntaje
	Principalmente en la mitad del rango de giro de muñeca	En el inicio o final del rango de giro de la muñeca	

**5) Establezca el puntaje de la posición de brazo, antebrazo y muñecas manejando los valores de los ítems 1), 2) 3) y 4) según Tabla A.**

Tabla A: Extremidades Superiores - Puntuación Postura

Hombro	Codo	Postura muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro		Giro		Giro		Giro	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

**6) Añada puntaje por uso de MUSCULATURA**

Si la postura es principalmente estática (mantenida por mas de 1 minuto), o; Si hay actividad repetitiva (4 veces por minuto o mas)	Añadir +1
--	-----------

**7) Adicione puntaje por FUERZA O CARGA**

ESTATICA: Posición que se mantiene más de 1 minuto

INTERMITENTE: Posición que se mantiene estática menos de 1 minuto o con frecuencia < 4/min.

REPETITIVA: Periodicidad 4 veces por minuto

<b>FUERZA O CARGA</b>	Menor de 2 kilos, intermitente	De 2 a 10 kilos, intermitente	De 2 a 10 kilos, estática o repetitiva; ó Mayor de 10 kilos, intermitente	Mayor de 10 kilos, estática o repetitiva; ó Carga de impacto, de cualquier intensidad
Añadir	+0	+1	+2	+3

**8) Con los resultados obtenidos sumando los pasos 5), 6) y 7), halle la puntuación final de las extremidades superiores ingresando en la primera fila de la Tabla C**

Tabla C: Extremidades Superiores - Puntuación Final

		<b>Puntuación cuello, tronco, piernas</b>						
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7+</b>
<b>Puntuación extremidad superior</b>	<b>1</b>	1	2	3	3	4	5	5
	<b>2</b>	2	2	3	4	4	5	5
	<b>3</b>	3	3	3	4	4	5	6
	<b>4</b>	3	3	3	4	5	6	6
	<b>5</b>	4	4	4	5	6	7	7
	<b>6</b>	4	4	5	6	6	7	7
	<b>7</b>	5	5	6	6	7	7	7
	<b>8</b>	5	5	6	7	7	7	7

## B. ANALISIS DE CUELLO, TRONCO Y PIERNAS

### 9) Estime la posición del CUELLO

0 a 10°	10° a 20°	>20°	Extensión	Corrija	Puntaje
1. 	2. 	3. 	4. 	Añadir 1, si gira cuello Añadir 1, si lateraliza el cuello	

### 10) Examine la postura del TRONCO

0°	0° a 20°	20° a 60°	>60°	Corrija	Puntaje
+1 	+2 	+3 	+4 	Añadir 1, si torsiona el tronco Añadir 1, si lateraliza el tronco	

### 11) Examine la postura de PIERNAS

	1	2	Puntaje
<b>EXTREMIDADES INFERIORES</b>	Si piernas y pies están bien apoyados y equilibrados	Si piernas o pies no están correctamente apoyados o equilibrados	

12) Determine puntaje para la posición de cuello, tronco y piernas ingresando en la Tabla B con los resultados de los pasos 9), 10) y 11).

Tabla B: Cuello, Tronco, Piernas.- Puntuación Postura

Tronco - Puntuación postura												
Cuello	1 Piernas		2 Piernas		3 Piernas		4 Piernas		5 Piernas		6 Piernas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

### 13) Añada puntaje por usar de MUSCULATURA

Si la postura es principalmente estática (mantenida por más de 1 minuto), o: Si hay actividad repetitiva (4 veces por minuto o mas)	Añadir +1
--	-----------

### 14) Adicione puntaje por FUERZA O CARGA

ESTÁTICA: Posición que se mantiene por más de 1 minuto

INTERMITENTE: Posición que se mantiene estática menos de 1 minuto o con periodicidad menor a 4/min.

REPETITIVA: Frecuencia 4 veces por minuto

FUERZA O CARGA	Menor de 2 kilos, intermitente	De 2 a 10 kilos, intermitente	De 2 a 10 kilos, estática o repetitiva; ó Mayor de 10 kilos, intermitente	Mayor de 10 kilos, estática o repetitiva; ó Carga de impacto, de cualquier intensidad
Añadir	+0	+1	+2	+3

### 15) Sumando los pasos 12), 13) y 14), halle la calificación final de cuello, tronco y piernas en la fila superior de la Tabla C

Tabla C: Cuello, Tronco, Piernas - Puntuación Final

		Puntuación cuello, tronco, piernas						
		1	2	3	4	5	6	7 ó +
Puntuación extremidad superior	1	1	2	3	3	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	8 ó +	5	5	6	7	7	7	7

16) Por último, ingresando en la Tabla C con los datos fijados en 8) para extremidades superiores y en 15) para cuello, tronco y piernas, se logrará la puntuación final.

	Puntuación cuello, tronco, piernas						
	1	2	3	4	5	6	7 ó +
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8 ó +	5	5	6	7	7	7	7

### C. Modo de interpretar los niveles de riesgo y acción

*Nivel de acción 1:* Puntuación 1 ó 2: Muestra que la posición aceptable si no se repite o mantiene durante extensos períodos.

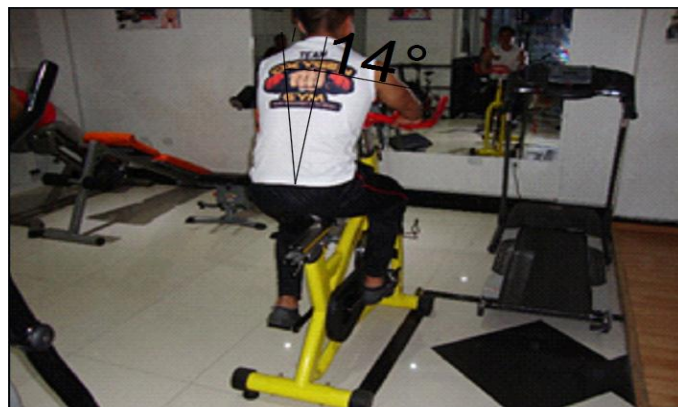
*Nivel de acción 2:* Puntuación 3 ó 4: Dice la necesidad de una valoración más minuciosa y la posibilidad de requerir cambios.

*Nivel de acción 3:* Puntuación 5 ó 6: Enseña la necesidad de efectuar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible.

*Nivel de acción 4:* Puntuación 7 ó +: Indica la necesidad de corrección de posición de forma urgente.

A continuación utilizamos el software de la página Web: <http://www.ergonautas.upv.es/metodo>, para realizar la evaluación:

## ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN -RULA



## EVALUACIÓN ERGONÓMICA ANTES DE LA IMPLEMENTACION

[Datos generales](#) [Imágenes](#) [Introducción](#) [Conclusiones](#)

Información genérica del puesto y la Evaluación

**Datos del puesto**

Identificador del puesto: Deportistas

Descripción: Deportes en bicicleta estática ESPOCH

Empresa: Gimnasio ESPOCH

Departamento/Área: Gimnasio

Sección: Bicicleta estática

**Datos del evaluador**

Empresa evaluadora: Dr. Nelson Póveda

Nombre del evaluador: Dr. Nelson Póveda

Fecha de la evaluación: 24/07/2016 16:47

### Datos del trabajador

**Datos del trabajador que ocupa el puesto**

Nombre del trabajador

Sexo:  Hombre  Mujer

Edad: 25

Antigüedad en el puesto: 1 año

Tiempo que ocupa el puesto por jornada: 2 horas

Duración de su jornada laboral: 4 horas



## Resultado

Resultado

Puntuación RULA

**7**



Nivel de Actuación:

**Nivel de actuación 4**  
Es necesario realizar inmediatamente cambios en el diseño de la tarea y/o del puesto de trabajo.

**Puntuaciones parciales**

Grupo A	Grupo B
Antebrazo <b>1</b>	Cuello <b>4</b>
Brazo <b>4</b>	Tronco <b>1</b>
Muñeca <b>1</b>	Piernas <b>1</b>
Giro de Muñeca <b>1</b>	<b>Puntuación del Grupo B</b> <b>5</b>
<b>Puntuación del Grupo A</b> <b>4</b>	<b>Puntuaciones C y D</b>
Tipo de actividad y fuerzas	Puntuación C <b>5</b>
Tipo de actividad muscular <b>1</b>	Puntuación D <b>6</b>
Fuerzas <b>0</b>	

## EVALUACIÓN ERGONÓMICA DESPUES DE LA IMPLEMENTACION

Información genérica del puesto y la Evaluación


<b>Datos del puesto</b>	<b>Datos del evaluador</b>
Identificador del puesto: GESPOCH1	Empresa evaluadora: Dr. Nelson Poveda
Descripción: Ejercicios en bicicleta estática	Nombre del evaluador: Dr. Nelson Poveda
Empresa: ESPOCH	Fecha de la evaluación: 28/03/2016 17:18
Departamento/Área: Gimnasio Institucional	
Sección: Gimnasio	

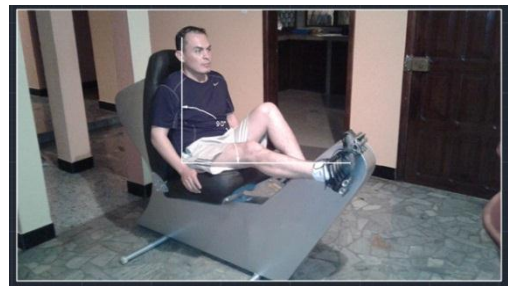
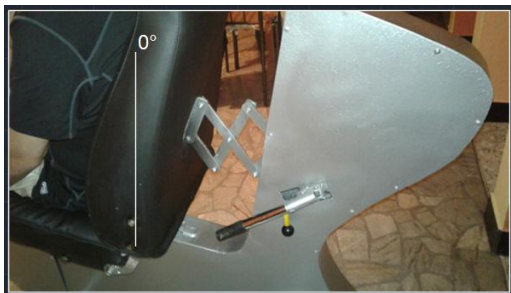
<b>Datos del trabajador que ocupa el puesto</b>
Nombre del trabajador: *****
Sexo: <input checked="" type="radio"/> Hombre <input type="radio"/> Mujer
Edad: 24
Antigüedad en el puesto: 6 meses
Tiempo que ocupa el puesto por jornada: 2 horas
Duración de su jornada laboral: 4 horas

Resultado para el lado DERECHO

Puntuación RULA	
<b>6</b>	
Nivel de Actuación:	<b>Nivel de actuación 3</b> Se requieren cambios rápidos en el diseño de la tarea y/o del puesto de trabajo.

## DESPUES DE LA IMPLEMENTACIÓN- RULA



## **REQUERIMIENTOS ERGONÓMICOS PARA UTILIZANDO LA NORMA ERGONOMIA INEN NTE 1646**

. En lo laboral, un método de trabajo percibe a: uno o más trabajadores y al equipo de trabajo actuando colectivamente para desenvolver la función del sistema, en un sitio de trabajo, bajo las situaciones asignadas por las actividades de trabajo (ISO 26800:2011). La Ergonomía considera factores físicos, conocedores, sociales, organizacionales y ambientales, pero, con un orientación “holístico”, en el que cada uno de estos elementos no deben ser desarrollados separadamente, sino que interactúen.

Tomando en respeto que el 90% del personal de gimnasio de la ESPOCH, la media de estatura es de 1,55. Entonces para cualquier extensión del cuerpo humano (por ejemplo, la estatura), la mayor parte de los sujetos se hallan en torno al valor medio, estando pocos sujetos muy bajos o muy altos. Se pensó la raza, que son el 100% mestizo. La edad: sus efectos están afines con el temperamento propio del ser humano. Así, por ejemplo, se causa un acortamiento en la talla a partir de los 50 años.

Constan tablas antropométricas de diferentes países y poblaciones. Es por tanto significativo estar al tanto la procedencia y composición de la muestra de la población, ya que puede no ajustarse a nuestras necesidades.

### **Antropometría.**

La antropometría es el estudio de las dimensiones físicas del cuerpo humano. Los datos que resultan más interesantes a la hora de diseñar sistemas de trabajo adaptados a las características de una población determinada y que tienen que ver con las características físicas de los trabajadores son:

- Dimensiones corporales estáticas
- Trayectos entre las articulaciones del cuerpo
- Superficie del cuerpo
- Reparto de las masas en el cuerpo, centro de gravedad
- Dimensiones dinámicas.

## **Criterios de Diseño.**

Los juicios bajo los que se elige un percentil solicitado, pueden ser:

- Diseño para una única persona
- Diseño para grupos:
  - ✓ Diseño para los extremos
  - ✓ Diseño para un momento ajustable
  - ✓ Diseño para el promedio

### **Diseño para una única persona.**

En la experiencia se trata de ejecutar un puesto “ a medida” que salvo contadas excepciones no tiene utilidad práctica en las empresas, no obstante si hay que realizar un diseño de este tipo se debe tomar las dimensiones antropométricas reales del trabajador del sistema.

### **Diseño para los extremos.**

Las dimensiones estáticas de los elementos existentes en un puesto de trabajo se pueden diseñar teniendo en cuenta las dimensiones mínimas o máximas del grupo que va a ocupar el puesto. En caso de tener que diseñar un puesto que se pretende ocupe de forma general cualquier persona, lo más usual es considerar como dimensiones mínimas las correspondientes al percentil 5 y las máximas las del 95; para casos donde deben ajustarse más las medidas pueden utilizarse el 2.5 y el 97.5. Las dimensiones máximas se utilizan para situar todos aquellos compendios cuya trascendencia sea ineludible en el trabajo, por ejemplo botones ubicados en un panel de mandos, etc.

Las espacios máximas se utilizan para el caso contrario, es decir cuando se anhela que nadie alcance una explícita posición por personificar un riesgo. Por ejemplo, la elevación de una puerta, la falta de un resguardo, etc. En cualquier asunto se debe tener en cuenta que los esquemas siempre envuelven un indiscutible grado de compromiso, por lo que no se debe dejar de lado que cabe el suceso de no poder estacionar los compendios en el lugar que apetecemos, en estos asuntos deberán estimar los riesgos asociados y determinar las opciones más viables.

### **Diseño para un momento ajustable.**

Se trata de la solución ideal en ergonomía. Los límites se calculan para las dimensiones del percentil 5 y 95 respectivamente. En caso de adoptar este tipo de soluciones debe tenerse especial cuidado en la situación y manipulación de los ajustes facilitando en todo momento su uso.

### **Diseño para el Promedio**

Se trata de diseñar para el percentil 50 de la población operadora. Es una solución que no debe utilizarse nada más que para dimensiones que no representan riesgos, no presentan condiciones particulares o cuya alternativa es muy costosa.

### **Grupo Humano y Medidas de Diseño**

La antropometría se encarga de medir las dimensiones y características del cuerpo humano de las personas, afines con el esquema de las cosas que más manejan. Aunque todos los cuerpos humanos son similares, no presentan semejanzas dimensionales ya que aspectos raciales, climáticos, nutricionales, edad, sexo, etc., modifican la estructura corporal.

Al realizar un estudio antropométrico se puede instituir la colocación dimensional de las personas estudiadas y su pacto con la tarea que desempeña o las utillajes que usa.

Los grupos más usuales de clasificación estadística para la toma de datos son la edad y el sexo. Cada muestra se analiza y se obtienen los cálculos estadísticos de tendencia que en últimas irradian la conducta de conjunto de la población estudiada, se calcula entonces la media aritmética, la moda, la mediana.

Con la valoración estadística ejecutada se escogen los porcentajes de la muestra que interesen para cada caso, estos porcentajes se conocen como percentiles, que por definición se entienden como la dispersión de la muestra a partir de la media, esta dispersión es la desviación estándar. Cuando se toma una muestra entre más 2 y menos 2 desviaciones estándar se habla del percentil 95, lo que incumbe a las fichas ubicados en

el intervalo entre 2.5% y 97.5% de la muestra. Por lo general el percentil 95 es el más usados para trabajos con variaciones muy marcadas en la población objeto del estudio. (Tomada de MONDELO, Pedro R; GREGORI, Enrique; BARRAU, Pedro. Ergonomía 1 Fundamentos. Ediciones UPC. Barcelona, España. Tercera edición 1999).

### **Medidas de diseño. Según INEN NTE 1646**

**Dimensiones del cuerpo humano.-** Las distancias del cuerpo humano intervienen en el diseño de muebles son de dos tipos esenciales: Estructurales. Las extensiones estructurales, tomadas de las distintas estructuras y partes del cuerpo humano que son las de la cabeza, tronco y extremidades en posiciones estándar. Funcionales. Las extensiones funcionales, citadas a veces dinámicas, contienen medidas despojadas en posturas de trabajo o durante la escuela que se asocia a ciertas tareas.

**Medidas antropométricas básicas Estatura (A).-** Esta medida es de utilidad para el valor de elevaciones mínimas en aberturas y puertas. Esta medida también se utiliza para fijar las elevaciones pequeñas desde la superficie hasta cualquier impedimento superior (ver Figura 1).

**Alcance lateral del brazo (B).** Esta medida es de provecho para determinar las alturas para instalar estantes laterales. Ver Figura 1).

**Alcance vertical de asimiento (C).** Esta medida es de provecho para establecer la distancia desde el suelo hasta la superficie horizontal de una barra que la mano derecha de la persona en observación, en pie y erguida, mantiene a la máxima altura viable sin notar molestia alguna. (Ver Figura 1).

**Anchura máxima del cuerpo (D).** Esta medida es de provecho para el valor de anchuras para pasajes, corredores, puertas o aberturas de acceso a áreas públicos, etc. Ver Figura 1.

**Altura de codo (E).** Esta medida es de beneficio para otorgar una medida grata a la altura de los tableros, tableros de cocina, tocadores, bancos de taller y otras facetas de trabajo de pie. Ver Figura 2

**Altura de ojos (F).** Esta medida es de ventaja para establecer líneas de visión en teatros, auditorios y salas de diálogos, puntos donde colocar señalización y todo equipo de naturaleza visual ya que las personas sentadas deben obligatoriamente instalar la parte inferior de su cuerpo. Ver Figura 2

**Altura vertical en perspectiva sedente (G).** Esta medida es de utilidad en la determinación del emplazamiento de controles, teclas, botones, etc., elevados que van destinadas a diseñadores de material de equipo. Ver Figura 3

**Altura de ojos en perspectiva sedente (H).** Esta medida es ventajosa para fijar líneas y ángulos de visión, en teatros, auditorios, salas de conferencias y de más espacios interiores aptos para desarrollar actividades audiovisuales, su esmero para el cálculo de líneas y ángulos de visión. Ver Fig. 3

**Altura de rodilla (I).** Esta medida es de utilidad para fijar la distancia a la cara interior de un escritorio, mesa o mostrador en que el usuario sentado deba obligatoriamente situar la parte inferior del cuerpo. Ver Fig. 3.

**Altura de muslo (J).** Esta medida se utiliza para dimensionar elementos batientes o cajones que existan bajo el área de trabajo, con el fin de introducir la holgura suficiente entre la parte superior del muslo y la inferior del inconveniente. Ver Fig. 3

**Altura poplíteo (K).** Esta medida se utiliza para la determinación de la elevación que acuerda que esté el plano del asiento en relación al nivel del suelo, sobre todo en el punto más elevado de su parte interior. Ver Fig. 3.

**Distancia nalga-poplíteo (L).** Esta medida se maneja para el bosquejo de asientos, fundamentalmente en cuanto al establecimiento de las personas, áreas verticales frontales en bancos corridos y la distancia de estos. Ver Fig. 3.

**Distancia nalga-rodilla (M).** Se maneja para constituir la distancia adecuada que debe apartar la parte superior del asiento de cualquier dificultad física u objeto que esté al frente de las rodillas. (Butacas fijas de auditorios, teatros, etc.). Ver Fig. 3.



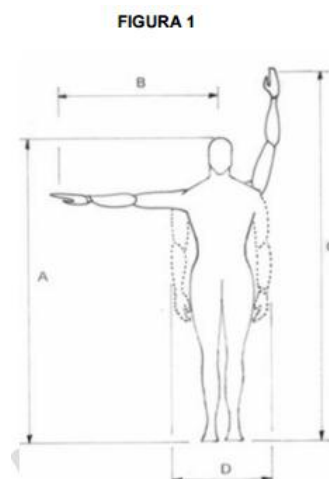
**Anchura de hombros (N).** Estas fichas establecen el trayecto que se toma entre las caras externas de los hombros para las butacas que rodean las mesas, los que se colocan en fila en teatros y auditorios, y de amplitudes de pasos en áreas públicos y privados. Ver Fig. 4.

**Altura en posición sedente erguida (O).** Esta disposición se utiliza para establecer la elevación admisible a que debe estar un impedimento a partir del área de asiento o del suelo, sumándole en este caso, la elevación a que ésta se encuentra. Ver Fig. 4.

**Altura de codo en reposo (P).** Estos antecedentes con unión de otros y de consideraciones determinadas, suministran la determinación de las alturas de apoyabrazos, mesillas de trabajo, pupitres, tableros y equipo especial. Ver Fig. 4.

**Anchura de caderas (Q).** Estos datos se manejan para instaurar tolerancias en holguras interiores de sillas, butacas de bar y bancos corridos.

**Anchura de codos (R).** Estos datos se manipulan para calcular las tolerancias asientos de torno a mesas de conferencias, juego y comedor. Ver Fig. 4



Donde

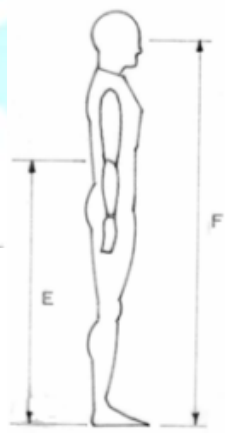
A Estatura

B Trayectoria lateral del brazo

C Trayectoria vertical de asimiento

D Holgura máxima del cuerpo

FIGURA 2



Donde:

E Elevación de codos

F Elevación de ojos

G altura vertical en perspectiva sedante

H elevación de ojos en perspectiva sedante

I elevación de rodillas

J elevación del muslo

K elevación poplítea

L distancia nalga-poplíteo

M distancia nalga-rodilla

FIGURA 3

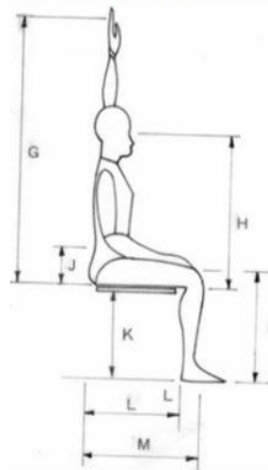
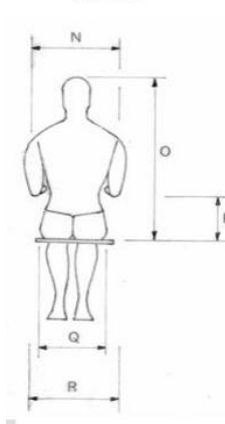


FIGURA 4



N amplitud de hombros

O elevación en posición sedente erguida

P elevación de codo en reposo

Q ancho de caderas

R ancho de codos

# **INSTRUCTIVO CONSTRUCCIÓN DE LA BICICLETA ESTÁTICA**

**OBJETIVO**

**ALCANCE**

**IDENTIFICACIÓN**

**PROCEDIMIENTO**

## **1. OBJETIVO**

Instituir un procedimiento, que nos permitan dar una correcta información acerca de la construcción de la bicicleta estática para el gimnasio de la ESPOCH

## **2. ALCANCE**

Este procedimiento está dirigido a todas aquellas personas que van a utilizar el equipo, para que se tenga una idea de qué manera se construyó el equipo y con las condiciones de seguridad estables.

## **IDENTIFICACIÓN**

Este instructivo se identifica como construcción de la bicicleta estática ergonómica.

## **“INSTRUCTIVO DE CONSTRUCCIÓN DE LA BICICLETA ESTÁTICA ERGONÓMICA”**

## **3. PROCEDIMIENTO**

3.1 IDENTIFICACIÓN: La construcción del equipo se realiza previo a: la realización de planos, medidas antropométricas, peso corporal, Se tomó como base el peso corporal una media de 70Kg.

El material que se utilizó fue plancha de acero ASTM de 3 mm de espesor, tubo estructural de acero de 3mm de espesor, flejes de acero de 3mm de espesor , un conjunto de transmisión de bicicleta, conjunto de regulación y ajuste de fuerza en la transmisión

Brida de contrapeso para generar energía cinética de 30 lb, Elementos de unión sujeción y ajuste, Asiento con estructura de hierro cubierto con esponja y tapizado con corosil negro, Base desplazable en rodamientos, Mecanismo hidráulico para regular distancias del asiento ergonómico, Implementos para el acabado, solventes, acrílicos recubrimientos, lubricantes.

El corte del perfil se realizó con disco abrasivo, soldadura eléctrica con electrodo E6011, amoladora, pintura base y pintura laca, el ajuste de la base y articulaciones se hizo con pernos y tuercas.

## **INSTRUCTIVO DEL MANEJO DE LA BICICLETA ESTÁTICA ERGONÓMICA.**

ALCANCE

IDENTIFICACIÓN

PROCEDIMIENTO

### **2 OBJETIVO**

Crear un procedimiento, que nos permitan dar una correcta información acerca del manejo correcto de la bicicleta estática ergonómica.

### **5. ALCANCE**

Este procedimiento está encaminado a todo el personal que realiza práctica deportiva en el gimnasio de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo en la ciudad de Riobamba.

### **6. IDENTIFICACIÓN**

Este instructivo se identifica como manejo de la bicicleta estática ergonómica

## **7. PROCEDIMIENTO**

7.1 IDENTIFICACIÓN: Para la utilización de la bicicleta estática ergonómica se realiza previo al chequeo la realización de planos, medidas antropométricas, peso corporal de los internos, el equipo deberá estar en posición estática por que serán utilizados por el personal del gimnasio. Se tomó como base el peso corporal del personal, que es una media de 70Kg.

Seguido verificamos que este todo en orden como es: la correcta posición del asiento acorde a la longitud de las piernas para que obtenga una postura correcta al momento de pedalear.

## **ANEXOS**

Hoja de historia clínica laboral de la ESPOCH

Planos de la bicicleta estática ergonómica

## **BIBLIOGRAFÍA**

- CORTEZ, José; **“Técnicas de Prevención de riesgos laborales”**. Fundamentos, 2010.
- CORTEZ, José; **“Técnicas de Prevención de riesgos laborales. Confort Estrés Térmico”**, 2010
- CORTEZ, José; **“Técnicas de Prevención de riesgos laborales. Diseño de puestos de trabajo”**, 2010
- Clark, T.S & Corlett, E.N.; **“La ergonomía de los lugares de trabajo y de las máquinas”**; Fundación Mutua General. 1991.
- Creus, A.; **“Fiabilidad y Seguridad. Su aplicación en procesos industriales.”**; Marcombo Boixareu Editores. Barcelona. 1992.
- Fanger, P.O. **“Thermal comfort”**
- [www.ergonautas.com](http://www.ergonautas.com)



## SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL ESPOCH

### LABORAL



Pre-ocupacional  
  Inicio  
  Ocupacional  
  Post-ocupacional  
  Especial  
  Reintegro

Apellidos y Nombres:				
Fecha del examen:		Cédula Ciudadanía:		No. Identificación:
Antigüedad:	Edad:	Sexo:	Estado Civil:	INSTRUCCIÓN:
Ciudad de residencia habitual: CALLE		Residencias pasadas :		EPS(Salud) _____ ARP(Riesgo) _____
FECHA DE NACIMIENTO:		LUGAR DE NACIMIENTO:		
Cargo actual o/a desempeñar:		Lugar de trabajo: CENTRO DE SALUD		Área de trabajo: LABORATORIO

<b>Ha tenido algún accidente de trabajo o enfermedad profesional reportados?</b>	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
Fecha y descripción: INCIDENTE OCURRIDO HACE 4 AÑOS ( 2000) AL MOMENTO DE REALIZAR LA EXTRACCION DE MUESTRA DE SANGRE EL PACIENTE GOLPEA AL TRABAJADOR Y PRODUCE PINCHAZO EN MANO IZQUIERDO DEDO MEDIO SE REALIZO EXAMENES CORRESPONDIENTES SIN NOVEDAD		

#### HISTORIA LABORAL:

	FISICOS	QUIMICOS	ERGONOMICOS	PSICOSOCIALES	BIOLOGICOS	MECANICOS
RIESGO	Ruido	Polvos	Trabajo estático	Stress	Virus	Mecánico en movimiento
	Iluminación	Gases	Esfuerzo físico	Traumas Laborales	Bacterias	Proyección de partículas
	Temperaturas extremas	Vapores	Levantamiento de cargas	Repetitividad	Parásitos	Manejo de herramientas manuales
	Radiaciones ionizantes	Líquidos	Posturas Forzadas	No autonomía	Hongos	Manipulación de materiales
	Radiaciones no ionizantes	Neblinas	Características individuales	Tiempo extra	Fluidos corporales	Equipos y elementos a presión.
	Frio	Humo	Diseño inadecuado de puestos de trabajo	Aislamiento		Orden y aseo
	Calor	Explosión		Falta de capacitación		
	<b>RIESGO MAS FRECUENTES EN EL TIEMPO DE TRABAJO:</b>				<b>ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL:</b>	

EMPLEO ANTERIOR	CARGO	TIEMPO	RIESGOS EXPUESTO

#### ANTECEDENTES DE SALUD

<b>APF:</b>	HERMANO ( CANCER DE PROSTATA, COLITIS), HERMANAS( DISLIPIDEMIA), MADRE( DISLIPIDEMIA, DMII* ), PADRE( CANCER A LA PROSTATA+)
<b>APP:</b>	DISLIPIDEMIA, RINITIS ALERGICA( CON DX HACE 1 AÑO EN CRISIS TOMA LORATADINA)
<b>AQX:</b>	G3P2A1 HIJOS VIVOS: 2 HIJOS MUERTOS 1 FUM: JULIO 2013 CITOLOGIA : DICIEMBRE 2012, MAMOGRAFIA: AGOSTO 2013 RESULTADO NORMAL PERIMENOPAUSIA: MESTRUACIÓN DESCONTINUADA HACE 2 MESES PLANIFICACION FAMILIAR : TDE COBRE SE RETIRO HACE 16 AÑOS
<b>ALERGIAS: NINGUNO</b>	
<b>MEDICAMENTOS: NINGUNO</b>	
<b>Consultas médicas /Hospitalizaciones/Incapacidades en el último año:</b> 6 CONSULTAS MEDICAS/ NINGUNO/ REPOSO 1 HORA	
<b>TABAQUISMO (AÑOS, FRECUENCIA):</b>	NINGUNO
<b>ALCOHOLISMO (AÑOS, FRECUENCIA):</b>	NINGUNO
<b>USO DE DROGAS ILÍCITAS:</b>	NINGUNO
<b>USO DE PSICOFÁRMACOS:</b>	NINGUNO
<b>DEPORTES (TIPO/ AÑOS/FRECUENCIA):</b>	CAMINATA / 5 AÑOS/ REGULAR



**REVISION POR SISTEMAS**

ORGANO O SISTEMA	SI	NO	ORGANO O SISTEMA	SI	NO	ORGANO O SISTEMA	SI	NO
1.Cabeza			6.Garganta			11.Locomotor		
2.Ojos			7.Cuello			12.Neurológico		
3.Oídos			8.Cardio-respiratorio			13.Piel y anexos		
4.Nariz			9.Gastrointestinal			14.Columna		
5.Boca			10.Genito-urinario			15.Rodillas		

**OBSERVACIONES: USO LENTES 40 AÑOS CAUSA ASTIGMATISMO Y MIOPIA**

---



---



---



---

**EXAMEN FISICO**

TA (mm.Hg)	FC	PESO (kg)	Estatura (mts2.)	IMC (Kg/mts2)	FR	LATERALIDAD
100/70	78	63	160		18	DIESTRA
ORGANO / SISTEMA	NORMAL	ANORMAL	OBSERVACIONES O DESCRIPCION DE HALLAZGOS			
Aspecto general/Tipo constitucional						
Piel y Fáneras	Facial					
	Piel extremidades					
	Piel TRONCO					
Cabeza						
Ojos						
Oídos						
Nariz						
Boca/ Piezas dentales						
Faringe / amígdalas						
Cuello / Tiroides						
Corazón						

Tórax – Pulmones			
Abdomen			
Hernias			
Genito-urinario			
Extremidades superiores			
Extremidades inferiores			
Várices		X	PRESENCIA DE VARICES EN MIEMBROS INFERIORES
Sistema Nervioso	Orientación/Memoria/Expresión verbal/Pares craneales/Reflejos pupilares/Reflejos Sup-Prof/Equilibrio/Deambulación/ Sensibilidad /Fuerza muscular		
	X		
<b>Observaciones:</b>			

#### EXAMEN DE COLUMNA Y OSTEOMUSCULO ARTICULAR

SEGMENTO	NORMAL	ANORMAL	OBSERVACIONES O DESCRIPCION DE HALLAZGOS
<b>COLUMNA</b>			
Simetrías			
Curvaturas			
Tropismo muscular			
Dolor			
Espasmo			
Flexión			
Extensión			
Flexión lateral			
Rotación			
Marcha Puntas			
Marcha Talones			
Reflejo Rotuliano			

Reflejo Aquiliano			
Lasegue			
Wells			
<b>MIEMBROS / ARTICULACIONES</b>			
Hombros			
Codos			
Manos			
Caderas			
Rodillas			
Tobillos			
Pies			

<b>RESULTADOS DE LAS EXAMENES PARACLINICOS PRACTICADOS</b>	
BIOMETRÍA HEM.	
EMO	
COPROPARASITARIO	
PROFILAXIS ODONTOLOGICA	
AUDIOMETRIA	
EXAMENES COMPLEMENTARIOS	

<b>IMPRESION DIAGNOSTICA Y TRATAMIENTO</b>	
1	
2	
3	
4	
5	

De acuerdo a la información recibida, Historia Clínica, Examen Físico y los exámenes de laboratorio, radiografía estándar de tórax el (la) persona (a) esta:

CONCEPTO MEDICO DE INGRESO/REINTEGRO		
1	<b>APTO</b>	SIN ENFERMEDAD ALGUNA
2	<b>APTO</b>	CON ENFERMEDADES CORREGIBLES O NO /PERO QUE NO DISMINUYEN SU CAPACIDAD LABORAL
3	<b>NO APTO</b>	CON ENFERMEDADES QUE INTERFIEREN CON SU CAPACIDAD LABORAL (REUBICACIÓN LABORAL)

CONCEPTO MEDICO PERIODICO	
NORMAL: SI _____ NO _____ Describir _____ —	Remisión: SI _____ NO _____ EPS _____ ARP _____ —

CONCEPTO MEDICO DE RETIRO	
NORMAL: SI _____ NO _____ Describir _____ —	Remisión: SI _____ NO _____ EPS _____ ARP _____ —

SISTEMAS DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA RECOMENDADO AL TRABAJADOR			
1 SVE CONSERVACION AUDITIVA		4 SVE CARDIOVASCULAR	<b>X</b>
2 SVE COLUMNA Y OSTEO MUSCULAR	<b>X</b>	5 PROGRAMA DE CONDICIONAMIENTO FISICO	
3 SVE QUIMICO		6 SVE OFTALMOLÓGICO	
7 SVE METABOLICO	<b>X</b>	8 SVE NUTRICIONAL	<b>X</b>
OTROS:			

Firma del médico	Cód. M
Sello médico	Cód. INH
Registro	

CONFIRMO CONOCER LOS RESULTADOS COMPLETOS DE MIS EXÁMENES Y MI ESTADO DE SALUD, Y ME COMPROMETO A SEGUIR TODAS LAS RECOMENDACIONES MÉDICAS PRESCRITAS, PARA LO CUAL DEJO CONSTANCIA CON MI <b>FIRMA</b>
FIRMA

PLANOS

